

プロジェクタ

5 技術分野

本発明は、プロジェクタに関する。

背景技術

- 従来より、会議、学会、展示会等でのプレゼンテーションにプロジェクタを用
10 いることが知られている。このようなプロジェクタでは、光源装置から射出され
た光束を、画像情報に応じて光変調装置で変調して光学像を形成し、該光学像を
投写光学系にて拡大投写している。

- このようなプロジェクタでは、投写される光学像を鮮明に表示させるために光
源の高輝度化が必要とされており、これに伴って、光源で発生する熱を外部へと
15 排出する必要がある。

このため、プロジェクタには、内部で温められた空気をファンによって外部へ
と排出する排出構造が採用されている（例えば、特許文献1（特開平11-354
963号公報）参照）。

- この排出構造では、プロジェクタ内部の空気を外部に排出させるファンとして、
20 遠心力ファンとしてのシロッコファンが採用されている。

排気用シロッコファンは、その吸気口が光源装置としての光源ランプ、光変調
装置としての液晶パネル、および、投写光学系としての投写レンズにて形成され
る光路面に沿って配置されている。

- そして、この排気用シロッコファンは、この吸気口の上部に位置する液晶パネ
25 ルおよび光源ランプ等にて温められた空気を吸入し、投写レンズからの光束の投
写方向、すなわち、プロジェクタの前方側から外部へと排出する。

しかしながら、上記のような排出構造では、排気用シロッコファンは、該排気
用シロッコファンの吸気口が光路面に沿って配置されるように、液晶パネルおよ

び光源ランプ等の下方に配置されている。このため、光源ランプおよび液晶パネル等にて温められた空気、すなわち、密度が小さくなり上昇する空気を下方に向けて吸入するには、排気用シロッコファンの回転数を大きくする必要がある。

したがって、排気用シロッコファンによりプロジェクタの内部の空気を効率的に吸入することが困難であるとともに、排気用シロッコファン自体の音が大きくなり、プロジェクタの静粛性を確保できない、という問題がある。

本発明の目的は、このような問題点に鑑みて、内部の空気を効率的に吸入して排気効率を向上するとともに、静粛性を確保できるプロジェクタを提供することにある。

10

発明の開示

本発明のプロジェクタは、光源装置と、該光源装置から射出された光束を画像情報に応じて変調する光変調装置と、該光変調装置にて変調された光束を拡大投写する投写光学系とを備えたプロジェクタであって、該プロジェクタ内部の空気を外部に排出する排気ファンを備え、この排気ファンは、ファン回転軸方向から吸気した空気を回転接線方向に排気する遠心力ファンであり、前記遠心力ファンの吸気口は、前記光源装置、前記光変調装置、および、前記投写光学系にて形成される光路面に直交する面に沿って配置されることを特徴とするものである。

このような本発明では、プロジェクタは、遠心力ファンを備え、この遠心力ファンの吸気口が、光源装置、光変調装置、投写光学系にて形成される光路面に直交する面に沿って配置される。このことにより、プロジェクタ内部の空気を効率的に吸入して排気効率を向上できる。

また、ファンの回転数を必要以上に増加することなく、プロジェクタ内部の空気を吸入することができ、プロジェクタの静粛性を確保できる。

さらに、プロジェクタの厚み方向に、遠心力ファン、および、光源装置または光変調装置を重ねて配置する必要がなく、プロジェクタ内部のスペースを有効に活用できる。

本発明のプロジェクタでは、前記遠心力ファンの吸気口は、前記光源装置から

25

射出される光束の照明光軸に対して傾斜して配置されることが好ましい。

このような構成では、遠心力ファンの吸気口が、光源装置から射出される光束の照明光軸に対して傾斜して配置されることにより、例えば、遠心力ファンを光源装置の近傍に配置する場合には、光源装置が発する熱を直接受けることを回避し、熱による遠心力ファンの不具合を防止できる。

本発明のプロジェクタでは、前記遠心力ファンの吸気口は、前記光源装置からの光束の射出方向に向うに従って、近接するように配置されることが好ましい。

このような構成では、遠心力ファンの吸気口は、光源装置からの光束の射出方向に向うに従って、近接するように配置されることにより、熱による遠心力ファンの不具合を防止するとともに、光源装置が発する熱により温められた空気を効率的に吸入して外部に排出できる。

本発明のプロジェクタでは、前記光源装置を駆動するランプ駆動ブロックおよび／または該ランプ駆動ブロックに電力を供給する電源ブロックを備え、前記遠心力ファンは、前記光源装置、および、前記ランプ駆動ブロックおよび／または電源ブロックの間に配置されることが好ましい。

このような構成では、プロジェクタは、ランプ駆動ブロックおよび／または電源ブロックを備え、遠心力ファンは、光源装置、および、ランプ駆動ブロックおよび／または電源ブロックの間に配置される。このことにより、光源装置にて発せられた熱により温められた空気、および、ランプ駆動ブロックおよび／または電源ブロックにて発せられた熱により温められた空気の双方を遠心力ファンが吸入し、外部に排出できる。したがって、簡素な構造で、効率的にプロジェクタ内部の空気を排出できる。

本発明のプロジェクタでは、前記ランプ駆動ブロックおよび／または前記電源ブロックのいずれかの端部には、前記遠心力ファンが配置され、この端部に対向する端部には、外部から冷却空気を吸入する吸気用ファンが配置されることが好ましい。

このような構成では、プロジェクタは、吸気用ファンを備え、この吸気用ファンおよび遠心力ファンが、ランプ駆動ブロックおよび／または電源ブロックの対

向する端部にそれぞれ配置される。このことにより、一方の端部に配置された吸気用ファンが外部から冷却空気を吸入し、ランプ駆動ブロックおよび／または電源ブロックに冷却空気を送風する。そして、送風された冷却空気は、発熱したランプ駆動ブロックおよび／または電源ブロックを通過し、他方の端部に配置された遠心力ファンに吸入されて外部に排出される。したがって、発熱したランプ駆動ブロックおよび／または電源ブロックを効率的に冷却するとともに、ランプ駆動ブロックおよび／または電源ブロックの発する熱により温められた空気を簡素な構造で効率的に排出できる。

本発明のプロジェクタでは、前記光源装置、前記光変調装置、および、前記投写光学系を収納する外装ケースには、外部の空気を内部に吸入させる吸入口が形成され、前記吸気用ファンは、前記吸入口に対して、傾斜して配置されることが好ましい。

このような構成では、プロジェクタの外装ケースには、吸入口が形成され、吸気用ファンは、この吸入口に対して、傾斜して配置される。このことにより、吸気用ファン自体から吸入口を介して外部に漏れる音を低減し、プロジェクタの使用時における静粛性を確保できる。

本発明のプロジェクタでは、前記光源装置、前記光変調装置、および、前記投写光学系を収納する外装ケースには、前記投写光学系からの光束の投写方向に位置し、内部の空気を外部に排出させる排出口が形成され、前記遠心力ファンは、前記排出口を介して、前記投写光学系からの光束の投写方向と離間する方向に内部の空気を排出することが好ましい。

このような構成では、プロジェクタの外装ケースには、プロジェクタの投写側に排出口が形成されていることにより、プロジェクタから排出される熱風が投写側から排気される。すなわち、プロジェクタの背面側または側面側に位置する人に、熱風を吹き付けることを防止できる。

また、遠心力ファンは、排出口を介して、投写光学系からの光束の投写方向と離間する方向に内部の空気を排出することにより、プロジェクタから投写される投写画像から外す方向に排気方向を設定することができ、熱風による投写画像の

揺らぎ等を防止できる。

本発明のプロジェクタでは、前記光源装置、前記光変調装置、および、前記投写光学系は、平面略U字状の光学部品用の筐体に収納されることが好ましい。

- このような構成では、光源装置、光変調装置、および投写光学系が、平面略U
- 5 字状の光学部品用の筐体に収納される。例えば、光源装置および投写光学系を平面略U字状のそれぞれの端部に配置するとともに、光源装置近傍に遠心力ファンを配置する。このようにすることで、プロジェクタの投写側からの排気を可能とするとともに、遠心力ファンから排出される熱風を外部へと導くダクトを不要とし、プロジェクタのさらなる小型化を可能とする。

10

図面の簡単な説明

- 図1は、本実施形態に係るプロジェクタを上方から見た全体斜視図である。
- 図2は、本実施形態におけるプロジェクタを下方から見た全体斜視図である。
- 図3は、本実施形態におけるプロジェクタの内部を示す斜視図である。
- 15 図4は、本実施形態におけるプロジェクタの内部を示す斜視図である。
- 図5は、本実施形態におけるプロジェクタの内部を示す斜視図である。
- 図6は、本実施形態における光学ユニットを下方側から見た斜視図である。
- 図7は、本実施形態におけるプロジェクタの光学系を模式的に示す平面図である。
- 20 図8は、本実施形態における光学装置を上方側から見た斜視図である。
- 図9は、本実施形態におけるファンの配置状態を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

- 25 (1. プロジェクタの主な構成)

図1は、本実施形態に係るプロジェクタ1を上方から見た全体斜視図、図2は、プロジェクタ1を下方から見た全体斜視図、図3ないし図5は、プロジェクタ1の内部を示す斜視図である。具体的に図3は、図1の状態からプロジェクタ1の

アッパーケース 21 を外した図である。図 4 は、図 3 の状態からシールド板 80、およびドライバーボード 90 を外して後方側から見た図である。図 5 は、図 4 の状態から光学ユニット 4 を外した図である。なお、プロジェクタを構成するこれらの部品 4、21、55、80、90 については、以下に詳説する。

- 5 図 1 ないし図 5 において、プロジェクタ 1 は、外装ケース 2 と、外装ケース 2 内に收容された電源ユニット 3 と、同じく外装ケース 2 内に配置された平面 U 字形の光学ユニット 4 と、同じく外装ケース 2 内に配置された内部冷却ユニット 5 とを備え、全体略直方体形状となっている。

- 10 外装ケース 2 は、それぞれ樹脂製とされたアッパーケース 21、ロアーケース 23 で構成されている。これらのケース 21、23 は、互いにネジで固定されている。

なお、外装ケース 2 は、樹脂製に限らず、金属製であってもよい。また、外装ケースの一部を樹脂製とし、他の部分を金属製とすることも可能である。例えば、アッパーケース 21 を樹脂製とし、ロアーケース 23 を金属製としても良い。

- 15 アッパーケース 21 は、上面部 211 と、その周囲に設けられた側面部 212 と、背面部 213 と、正面部 214 とで形成されている。

- 20 上面部 211 の前方側には、ランプカバー 24 が嵌め込み式で着脱自在に取り付けられている。また、上面部 211 において、ランプカバー 24 の側方には、投写光学系としての投写レンズ 46 の上面部分が露出した切欠部 211A が設けられている。これにより、投写レンズ 46 のズーム操作、フォーカス操作をレバーを介して手動で行えるようになっている。この切欠部 211A の後方側には、操作パネル 25 が設けられている。

- 25 側面部 212 は、一方の側面（図 1 中右側）にコ字形のハンドル 29 が回動自在に設けられている。また、他方の側面（図 2 中右側）にハンドル 29 を上側にしてプロジェクタ 1 を立てた場合の足となるサイドフット 2A（図 2）が設けられている。

背面部 213 は、プロジェクタ 1 内部側に窪んでインターフェース部 2B が設けられている。このインターフェース部 2B 内には、インターフェースカバー 2

15が設けられ、さらに、インターフェースカバー215の内部側には、種々のコネクタが実装された図示略のインターフェース基板が配置される。

また、インターフェース部2Bの左右両側には、スピーカ孔2Cおよび吸入口2Dが設けられている。この吸入口2Dは、内部の電源ユニット3の後方側に位置している。

正面部214は、前記アップパーケース21の切欠部211Aと連続した丸孔開口212Aを備え、この丸孔開口212Aに対応して投写レンズ46が配置されている。

この正面部214において、丸孔開口212Aと反対側には、内部冷却ユニット5を介して内部の空気を外部へと排出させる排出口212Bが位置している。この排出口212Bは、内部の電源ユニット3の前方側に位置している。

また、排出口212Bには、冷却空気を画像投写領域から外れる方向、すなわち図1中左側へ排気するとともに、遮光機能を兼ねた排気用ルーバ26が設けられている。

15 ロアーケース23は、図4に示すように、略板状に形成され、電源ユニット3、光学ユニット4、および、内部冷却ユニット5を載置固定する。

図2において、このロアーケース23の底面部231の前方側には、プロジェクタ1全体の傾きを調整して投写画像の位置合わせを行う位置調整機構27が設けられている。

20 また、底面部231の後方側の一方の隅部には、プロジェクタ1の別方向の傾きを調整する別の位置調整機構28が設けられ、他方の隅部には、リアフット231Aが設けられている。ただし、リアフット231Aは、位置を調整することはできない。

さらに、底面部231には、冷却空気の吸気口231Bが設けられている。

25 電源ユニット3は、図4に示すように、電源ブロックとしての電源31と、電源31の側方に配置されたランプ駆動ブロックとしてのランプ駆動回路（バラスト）32とで構成されている。

電源31は、電源ケーブルを通して供給された電力をランプ駆動回路32、お

よびドライバーボード90（図3）等に供給するものであり、前記電源ケーブルが差し込まれるインレットコネクタ33（図2）を備えている。

ランプ駆動回路32は、電力を光学ユニット4の光源ランプ411に供給するものである。

- 5 ドライバーボード90は、画像情報に応じて後述する液晶パネル441を駆動制御するものである。

これらの電源31およびランプ駆動回路32は、略平行に並んで配置され、これらの占有空間は、プロジェクタ1の側方で前後方向に延びている。

- また、電源31およびランプ駆動回路32は、左右側が開口され表面にめっき
10 処理、または、金属蒸着処理、金属箔の貼り付けなどがなされた筒部材31A、32Aによってそれぞれ周囲を覆われている。これらの筒部材31A、32Aは、電源31およびランプ駆動回路32間での電磁ノイズの漏れを防止する機能に加えて、冷却空気を誘導するダクトとしての機能も有している。

- 光学ユニット4は、図4、図6、図7に示すように、光源ランプ411から射
15 出された光束を、光学的に処理して画像情報に対応した光学像を形成するユニットである。この光学ユニット4は、インテグレート照明光学系41、色分離光学系42、リレー光学系43、電気光学装置44、クロスダイクロイックプリズム45（図7）、および投写レンズ46を備えている。

- 内部冷却ユニット5は、図5に示すように、外部の冷却空気を吸入して、プロ
20 ジェクタ1内部に導入し、内部の発熱部材を冷却するとともに、温められた空気を外部に排出する。この内部冷却ユニット5は、光学ユニット4の電気光学装置44を主に冷却する一対のパネル冷却用シロッコファン51、52と、光源ランプ411を主に冷却するランプ冷却用シロッコファン53と、外部の冷却空気を吸入して、電源ユニット3に送風する吸気用ファンとしての軸流ファン54と、
25 プロジェクタ1内部の空気を外部に排出する遠心力ファンとしての排気用シロッコファン55とを備えて構成されている。

これら電源ユニット3、光学ユニット4、および、内部冷却ユニット5は、上下を含む周囲をアルミニウム製のシールド板80（図3、図5）で覆われており、

これによって、電源ユニット3等から外部への電磁ノイズの漏れを防止している。

(2. 光学系の詳細な構成)

図7において、インテグレート照明光学系41は、電気光学装置44を構成する3枚の液晶パネル441(赤、緑、青の色光毎にそれぞれ液晶パネル441R, 441G, 441Bと示す)の画像形成領域をほぼ均一に照明するための光学系であり、光源装置413と、第1レンズアレイ418と、UVフィルタを含む第2レンズアレイ414と、偏光変換素子415と、第1コンデンサレンズ416と、反射ミラー424と、第2コンデンサレンズ419とを備えている。

これらのうち、光源装置413は、放射状の光線を射出する放射光源としての光源ランプ411と、この光源ランプ411から射出された放射光を反射するリフレクタ412とを有する。光源ランプ411としては、ハロゲンランプやメタルハライドランプ、または高圧水銀ランプが用いられることが多い。リフレクタ412としては、放物面鏡を用いている。放物面鏡の他、平行化レンズ(凹レンズ)と共に楕円面鏡を用いてもよい。

第1レンズアレイ418は、光軸方向から見てほぼ矩形状の輪郭を有する小レンズがマトリクス状に配列された構成を有している。各小レンズは、光源ランプ411から射出される光束を、複数の部分光束に分割している。各小レンズの輪郭形状は、液晶パネル441の画像形成領域の形状とほぼ相似形をなすように設定されている。たとえば、液晶パネル441の画像形成領域のアスペクト比(横と縦の寸法の比率)が4:3であるならば、各小レンズのアスペクト比も4:3に設定する。

第2レンズアレイ414は、第1レンズアレイ418と略同様な構成を有しており、小レンズがマトリクス状に配列された構成を有している。この第2レンズアレイ414は、第1コンデンサレンズ416および第2コンデンサレンズ419とともに、第1レンズアレイ418の各小レンズの像を液晶パネル441上に結像させる機能を有している。

偏光変換素子415は、第2レンズアレイ414と第1コンデンサレンズ416との間に配置されるとともに、第2レンズアレイ414と一体でユニット化さ

れている。このような偏光変換素子 4 1 5 は、第 2 レンズアレイ 4 1 4 からの光を 1 種類の偏光光に変換するものであり、これにより、電気光学装置 4 4 での光の利用効率が高められている。

具体的には、偏光変換素子 4 1 5 によって 1 種類の偏光光に変換された各部分光 5 は、第 1 コンデンサレンズ 4 1 6 および第 2 コンデンサレンズ 4 1 9 によって最終的に電気光学装置 4 4 の液晶パネル 4 4 1 R, 4 4 1 G, 4 4 1 B 上にほぼ重畳される。偏光光を変調するタイプの液晶パネルを用いたプロジェクタでは、1 種類の偏光光しか利用できないため、ランダムな偏光光を発する光源ランプ 4 1 1 からの光のほぼ半分を利用することができない。

10 そこで、偏光変換素子 4 1 5 を用いることにより、光源ランプ 4 1 1 からの射出光をほぼ 1 種類の偏光光に変換し、電気光学装置 4 4 での光の利用効率を高めている。なお、このような偏光変換素子 4 1 5 は、たとえば特開平 8-304739 号公報に紹介されている。

15 色分離光学系 4 2 は、2 枚のダイクロイックミラー 4 2 1, 4 2 2 と、反射ミラー 4 2 3 とを備え、ダイクロイックミラー 4 2 1, 4 2 2 によりインテグレート照明光学系 4 1 から射出された複数の部分光束を赤、緑、青の 3 色の色光に分離する機能を有している。

20 リレー光学系 4 3 は、入射側レンズ 4 3 1、リレーレンズ 4 3 3、および反射ミラー 4 3 2、4 3 4 を備え、色分離光学系 4 2 で分離された色光、青色光を液晶パネル 4 4 1 B まで導く機能を有している。

25 この際、色分離光学系 4 2 のダイクロイックミラー 4 2 1 では、インテグレート照明光学系 4 1 から射出された光束の青色光成分と緑色光成分とが透過するとともに、赤色光成分が反射する。ダイクロイックミラー 4 2 1 によって反射した赤色光は、反射ミラー 4 2 3 で反射し、フィールドレンズ 4 1 7 を通って偏光板 4 4 2 で偏光方向がそろえられた後、赤色用の液晶パネル 4 4 1 R に達する。このフィールドレンズ 4 1 7 は、第 2 レンズアレイ 4 1 4 から射出された各部分光束をその中心軸（主光線）に対して平行な光束に変換する。他の液晶パネル 4 4 1 G、4 4 1 B の光入射側に設けられたフィールドレンズ 4 1 7 も同様である。

ダイクロイックミラー４２１を透過した青色光と緑色光のうちで、緑色光はダイクロイックミラー４２２によって反射し、フィールドレンズ４１７を通過して偏光板４４２で偏光方向がそろえられた後、緑色用の液晶パネル４４１Ｇに達する。一方、青色光はダイクロイックミラー４２２を透過してリレー光学系４３を通り、
 5 さらにフィールドレンズ４１７を通過して偏光板４４２で偏光方向をそろえて青色光用の液晶パネル４４１Ｂに達する。なお、青色光にリレー光学系４３が用いられているのは、青色光の光路の長さが他の色光の光路長さよりも長いため、光の拡散等による光の利用効率の低下を防止するためである。すなわち、入射側レンズ４３１に入射した部分光束をそのまま、フィールドレンズ４１７に伝えるためである。
 10

電気光学装置４４は、３枚の光変調装置としての液晶パネル４４１Ｒ、４４１Ｇ、４４１Ｂを備えている。液晶パネル４４１Ｒ、４４１Ｇ、４４１Ｂは、例えば、ポリシリコンＴＦＴをスイッチング素子として用いたものであり、色分離光学系４２で分離された各色光は、各液晶パネル４４１Ｒ、４４１Ｇ、４４１Ｂと
 15 これらの光束入射側および射出側にある偏光板４４２によって、画像情報に応じて変調されて光学像を形成する。

クロスダイクロイックプリズム４５は、３枚の液晶パネル４４１Ｒ、４４１Ｇ、４４１Ｂから射出された色光毎に変調された画像を合成してカラー画像を形成するものである。なお、クロスダイクロイックプリズム４５には、赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが、４つの直角プリズムの
 20 界面に沿って略Ｘ字状に形成され、これらの誘電体多層膜によって３つの色光が合成される。そして、クロスダイクロイックプリズム４５で合成されたカラー画像は、投写レンズ４６から射出され、スクリーン上に拡大投写される。

これら電気光学装置４４およびクロスダイクロイックプリズム４５は、一体化されて光学装置を構成する。図８は、この光学装置を上方から見た斜視図である。
 25

光学装置は、クロスダイクロイックプリズム４５と、クロスダイクロイックプリズム４５の上下両面（光束入射端面と交差する一対の端面）に固定される台座４４５と、各液晶パネル４４１Ｒ、４４１Ｇ、４４１Ｂと、各液晶パネル４４１

R, 441G, 441Bを収容する保持枠443と、保持枠443と台座445側面との間に介装される保持部材446とが一体的に構成されている。

なお、図8では、図を簡素化するために、液晶パネル441、保持枠443、保持部材446を各1つずつのみ示している。これらの要素441、443、446は、実際には、クロスダイクロイックプリズム45の他の2つの光束入射端面にも配置される。

以上説明した各光学系41～45は、図4、図6に示すように、平面略U字状に形成された光学部品用の筐体としての合成樹脂製の光学部品用筐体47内に収容されている。

ここで、上部筐体472や下部筐体471は、それぞれアルミニウム、マグネシウム、チタン等の金属、これらの合金、又はカーボンファイラー入りのポリカーボネート、ポリフェニレンサルファイド、液晶樹脂等の樹脂で形成される。

この光学部品用筐体47は、前述の各光学部品414～419、421～424、431～434、各液晶パネル441R、441G、441Bの光入射側に配置された偏光板442を上方からスライド式に嵌め込む溝部がそれぞれ設けられた下部筐体471と、下部筐体471の上部の開口側を閉塞する蓋状の上部筐体472とで構成されている。

また、光学部品用筐体47の光射出側にはヘッド部49が形成されている。ヘッド部49の前方側に投写レンズ46が固定され、後方側に上述した光学装置が固定されている。

(3. 内部冷却ユニットの構成および冷却構造)

パネル冷却用シロッコファン51、52(図4)は、投写レンズ46の両側に対向して配置されている。このパネル冷却用シロッコファン51、52は、電気光学装置44の3枚の液晶パネル441を主に冷却し、パネル冷却系Aとして機能する。

パネル冷却系Aでは、先ず、図2に示すように、パネル冷却用シロッコファン51、52が、下面の吸気口231Bから冷却空気を吸引する。そして、この冷却空気は、液晶パネル441R、441G、441Bとその光束入射側および射

出側にある偏光板 4 4 2 (図 7) とを下方から上方に向けて冷却する。この後、冷却空気は、ドライバード 9 0 (図 3) の下方を冷却しつつ、前方隅部の排気用シロッコファン 5 5 側に寄せられ、前面側の排出口 2 1 2 B (図 1) から排気される。

- 5 図 5 または図 6 に示すように、ランプ冷却用シロッコファン 5 3 は、光学ユニット 4 の下面に設けられ、ランプ冷却用シロッコファン 5 3 の吸気口が光学ユニット 4 にて形成される光路面 (光学部品用筐体 4 7 の上面または下面に沿った面) に沿って配置される。このランプ冷却用シロッコファン 5 3 は、光源ランプを主に冷却し、ランプ冷却系 B として機能する。
- 10 ランプ冷却系 B では、先ず、ランプ冷却用シロッコファン 5 3 が、プロジェクタ 1 内の冷却空気を引き寄せる。そして、この引き寄せられた冷却空気は、上部筐体 4 7 2 に設けられた図示しない開口部から光学部品用筐体 4 7 内に入り込み、第 2 レンズアレイ 4 1 4 (図 7) および偏光変換素子 4 1 5 (図 7) の間を通過して、これらを冷却する。
- 15 また、ランプ冷却用シロッコファン 5 3 は、図 6 に示すように、下部筐体 4 7 1 の排気側開口 4 7 1 A から出た冷却空気を吸入する。そして、ランプ冷却用シロッコファン 5 3 は、下部筐体 4 7 1 の吸気側開口 4 7 1 B から再度光学部品用筐体 4 7 内に冷却空気を吐き出す。そしてまた、この吐き出された冷却空気は、光源装置 4 1 3 内に入り込んで光源ランプ 4 1 1 (図 7) を冷却し、この後、光
- 20 学部品用筐体 4 7 から出て、排気用シロッコファン 5 5 によって排出口 2 1 2 B (図 1) から排気される。

図 9 は、ファンの配置状態を説明する図である。

- 図 4、図 5、または図 9 に示すように、軸流ファン 5 4 は、電源ユニット 3 の後方に位置し、背面側の吸入口 2 D に対向して配置される。また、この軸流ファン 5 4 は、図 9 に示すように、その吸気口 5 4 A の配置面 5 4 A 1 が、背面側の吸入口 2 D (図 2) の配置面 2 D 1 に対して、プロジェクタ 1 の側面に向うに従って近接するように傾斜して配置される。この軸流ファン 5 4 は、電源ユニット 3 を主に冷却し、電源冷却系 C として機能する。
- 25

電源冷却系Cでは、先ず、軸流ファン54が、背面側の吸入口2Dから外部の冷却空気を吸入する。そして、この冷却空気は、電源ユニット3側に排出され、筒部材31A、32A内を通過して、電源31およびランプ駆動回路32を冷却する。そしてまた、他の冷却系統A、Bと同様に、排気用シロッコファン55によって排出口212B（図1）から排気される。

排気用シロッコファン55は、図4に示すように、光学ユニット4の光源装置413に近接し、排気用シロッコファン55の吸気口55Aが、光学ユニット4にて形成される光路面に直交する面に沿って、すなわち、プロジェクタ1の厚み方向に沿って配置される。

また、この排気用シロッコファン55は、図9に示すように、吸気口55Aの配置面55A1が、光源装置413の照明光軸LAに対して光束の射出方向に向うに従って近接するように傾斜し、光源装置413の発する熱を直接受けることを回避するように配置される。

さらに、この排気用シロッコファン55は、光源装置413および電源ユニット3の間に配置され、電源ユニット3の一方の端部に排気用シロッコファン55が位置し、他方の端部に軸流ファン54が位置するように構成されている。

さらにまた、排気用シロッコファン55は、その排気口55B（図3）が前面側の排出口212B（図1）に対向するように配置される。この排気口55Bは、略矩形状に形成され、開口部が排気用シロッコファン55の側面よりも小さくなっている。このように小さい開口部にすることで、ファン自体から外部に漏れる音を低減し、プロジェクタ1の使用時における静粛性を確保できる。また、光源ランプ411から発せられ、開口部を介して外部に漏れる光を低減できる。

このような構成で、排気用シロッコファン55は、冷却系統A、B、C等により温められ、プロジェクタ1内部に溜まった空気を前面側の排出口212B（図1）を介して、プロジェクタ1の投写方向と離間する方向で外部へと排出する。

（4. 実施形態の効果）

上述のような本実施形態によれば、次のような効果がある。

（1）プロジェクタ1は、遠心力ファンとしての排気用シロッコファン55を備

え、この排気用シロッコファン55の吸気口55Aが、光学ユニット4にて形成される光路面に直交する面に沿って配置されている。このことにより、プロジェクタ1内部の空気を効率的に吸入して排気効率を向上できる。

また、排気用シロッコファン55の回転数を必要以上に増加することなく、
5 プロジェクタ1内部の空気を吸入することができ、プロジェクタ1の静粛性を確保できる。

さらに、プロジェクタ1の厚み方向に、排気用シロッコファン55および光学ユニット4を重ねて配置する必要がなく、プロジェクタ1内部のスペースを有効に活用できる。

10 (2) 排気用シロッコファン55は、吸気口55Aが光源装置413からの光束の射出方向に向うに従って近接するように傾斜して配置されていることにより、光源装置413からの熱を直接受けることを回避し、熱による排気用シロッコファン55の不具合を防止できる。さらに、光源装置413が発する熱により温められた空気を効率的に吸入して外部に排出できる。

15 (3) プロジェクタ1は、電源31およびランプ駆動回路32とで構成される電源ユニット3を備え、排気用シロッコファン55は、光源装置413および電源ユニット3の間に配置される。このことにより、排気用シロッコファン55は、光源装置413にて発せられた熱により温められた空気、および、電源ユニット3にて発せられた熱により温められた空気の双方を吸入し、外部に排出できる。
20 したがって、簡素な構造で、効率的にプロジェクタ1内部の空気を排出できる。

(4) プロジェクタ1は、軸流ファン54を備え、この軸流ファン54および排気用シロッコファン55が、電源ユニット3の対向する端部にそれぞれ配置される。このことにより、背面側の端部に配置された軸流ファン54が外部から冷却空気を吸入し、電源ユニット3に送風する。そして、送風された冷却空気は、
25 発熱した電源ユニット3を通過し、前面側（プロジェクタ1の投写側）の端部に配置された排気用シロッコファン55に吸入されて外部に排出される。したがって、発熱した電源ユニット3を効率的に冷却するとともに、電源ユニット3が発する熱により温められた空気を簡素な構造で効率的に排出できる。

(5) プロジェクタ1の外装ケース2には、吸入口2Dが形成され、軸流ファン54の吸気口54Aは、この吸入口2Dに対して、プロジェクタ1の側面に向うに従って、近接するように傾斜して配置されている。このことにより、軸流ファン54自体から吸入口2Dを介して外部に漏れる音を低減し、プロジェクタ1の使用時における静粛性を確保できる。

(6) プロジェクタ1の外装ケース2には、プロジェクタ1の投写側に排出口212Bが形成されていることにより、プロジェクタ1から排出される熱風が投写側に排気される。すなわち、プロジェクタ1の背面側または側面側に位置する人に、熱風を吹き付けることを防止できる。

10 (7) 排気用シロッコファン55は、排出口212Bを介して、プロジェクタ1の投写方向と離間する方向に内部の空気を排出することにより、プロジェクタ1から投写される投写画像から外す方向に排気方向を設定することができ、熱風による投写画像の揺らぎ等を防止できる。

15 (8) 光学部品用筐体47が平面略U字状に形成され、一方の端部に光源装置413が配置され、他方の端部に投写レンズ46が配置されることにより、プロジェクタ1の投写側からの排気を可能とするとともに、排気用シロッコファン55から排出される熱風を外部へと導くダクトを不要とし、プロジェクタ1のさらなる小型化を可能とする。

(5. 実施形態の変形)

20 以上、本発明について好適な実施形態を挙げて説明したが、本発明は、これらの実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の改良並びに設計の変更が可能である。

例えば、前記実施形態では、排気用シロッコファン55は、光源装置413に近接して配置されていたが、これに限らず、離隔して配置してもよい。すなわち、
25 排気用シロッコファン55の吸気口55Aが光学ユニット4にて形成される光路面に直交する面に沿って配置されていればよく、排気用シロッコファン55が、光源装置413と離隔して配置した場合には、ダクト等を用いて温められた空気を排気用シロッコファン55に導くように構成すればよい。

前記実施形態では、プロジェクト 1 から排気される排出口 2 1 2 B は、プロジェクト 1 の投写側に位置していたが、これに限らない。すなわち、排気用シロッコファン 5 5 の排気口 5 5 B の方向に合わせて構成すればよく、プロジェクト 1 の側面側または背面側に位置するように構成してもよい。

- 5 前記実施形態では、光学部品用筐体 4 7 は、平面略 U 字状に形成されていたが、これに限らない。例えば、平面略 L 字状に形成してもよく、その他の形状を採用してもよい。平面略 L 字状に形成した場合であって、プロジェクト 1 の投写側から排気する場合には、排気用シロッコファン 5 5 から排出される空気を排出口 2 1 2 B に導くダクトが必要となる。

- 10 前記実施形態では、排気用シロッコファン 5 5 の吸気口 5 5 A は、片側にのみ形成される構成を説明したが、これに限らない。両側に吸気口 5 5 A が形成される構成でもよい。この場合には、電源ユニット 3 にて暖められた空気を直接吸入できるという利点がある。

- また、排気用シロッコファン 5 5 の形状、および、排気用シロッコファン 5 5
15 の吸気口 5 5 A、排気口 5 5 B の形状はどのような形状を採用してもよい。

前記実施形態では、吸気用ファンとして軸流ファン 5 4 を採用した構成を説明したが、これに限らない。例えば、ファン 5 1、5 2、5 3、5 5 と同様にシロッコファンを採用してもよく、その他のファンを採用してもよい。

- 前記実施形態では、排気用シロッコファン 5 5 は、吸気口 5 5 A が光源装置 4
20 1 3 からの光束の射出方向に向うに従って近接するように傾斜して配置された構成を説明したが、これに限らない。吸気口 5 5 A が、光源装置 4 1 3 からの光束の射出方向に沿って配置されるような構成を採用してもよい。

- 前記実施形態では、3つの光変調装置を用いたプロジェクトの例のみを挙げたが、本発明は、1つの光変調装置のみを用いたプロジェクト、2つの光変調装置
25 を用いたプロジェクト、あるいは、4つ以上の光変調装置を用いたプロジェクトにも適用可能である。

前記実施形態では、光変調装置として液晶パネルを用いていたが、マイクロミラーを用いたデバイスなど、液晶以外の光変調装置を用いてもよい。

前記実施形態では、光入射面と光射出面とが異なる透過型の光変調装置を用いていたが、光入射面と光射出面とが同一となる反射型の光変調装置を用いてもよい。

- 前記実施形態では、スクリーンを観察する方向から投写を行なうフロントタイプのプロジェクタの例のみを挙げたが、本発明は、スクリーンを観察する方向とは反対側から投写を行なうリアタイプのプロジェクタにも適用可能である。
- 5

産業上の利用可能性

- 以上のように、本発明のプロジェクタは、内部の空気を効率的に吸入して排気効率を向上でき、かつ静粛性を確保できるため、プレゼンテーションやホームシアター等の分野において利用されるプロジェクタとして有用である。
- 10

請求の範囲

1. 光源装置と、該光源装置から射出された光束を画像情報に応じて変調する
光変調装置と、該光変調装置にて変調された光束を拡大投写する投写光学系とを
5 備えたプロジェクタであって、

該プロジェクタ内部の空気を外部に排出する排気ファンを備え、

この排気ファンは、ファン回転軸方向から吸気した空気を回転接線方向に排気
する遠心力ファンであり、

- 前記遠心力ファンの吸気口は、前記光源装置、前記光変調装置、および、前記
10 投写光学系にて形成される光路面に直交する面に沿って配置されることを特徴と
するプロジェクタ。

2. 請求項1に記載のプロジェクタにおいて、

前記遠心力ファンの吸気口は、前記光源装置から射出される光束の照明光軸に
対して傾斜して配置されることを特徴とするプロジェクタ。

- 15 3. 請求項2に記載のプロジェクタにおいて、

前記遠心力ファンの吸気口は、前記光源装置からの光束の射出方向に向うに従
って、近接するように配置されることを特徴とするプロジェクタ。

4. 請求項1ないし請求項3のいずれかに記載のプロジェクタにおいて、

- 前記光源装置を駆動するランプ駆動ブロックおよび／または該ランプ駆動ブ
20 ロックに電力を供給する電源ブロックを備え、

前記遠心力ファンは、前記光源装置、および、前記ランプ駆動ブロックおよび
／または電源ブロックの間に配置されることを特徴とするプロジェクタ。

5. 請求項4に記載のプロジェクタにおいて、

- 前記ランプ駆動ブロックおよび／または前記電源ブロックのいずれかの端部に
25 は、前記遠心力ファンが配置され、この端部に対向する端部には、外部から冷却
空気を吸入する吸気用ファンが配置されることを特徴とするプロジェクタ。

6. 請求項5に記載のプロジェクタにおいて、

前記光源装置、前記光変調装置、および、前記投写光学系を収納する外装ケー

スには、外部の空気を内部に吸入させる吸入口が形成され、

前記吸気用ファンは、前記吸入口に対して、傾斜して配置されることを特徴とするプロジェクタ。

7. 請求項1ないし6のいずれかに記載のプロジェクタにおいて、

- 5 前記光源装置、前記光変調装置、および、前記投写光学系を収納する外装ケースには、前記投写光学系からの光束の投写方向に位置し、内部の空気を外部に排出させる排出口が形成され、

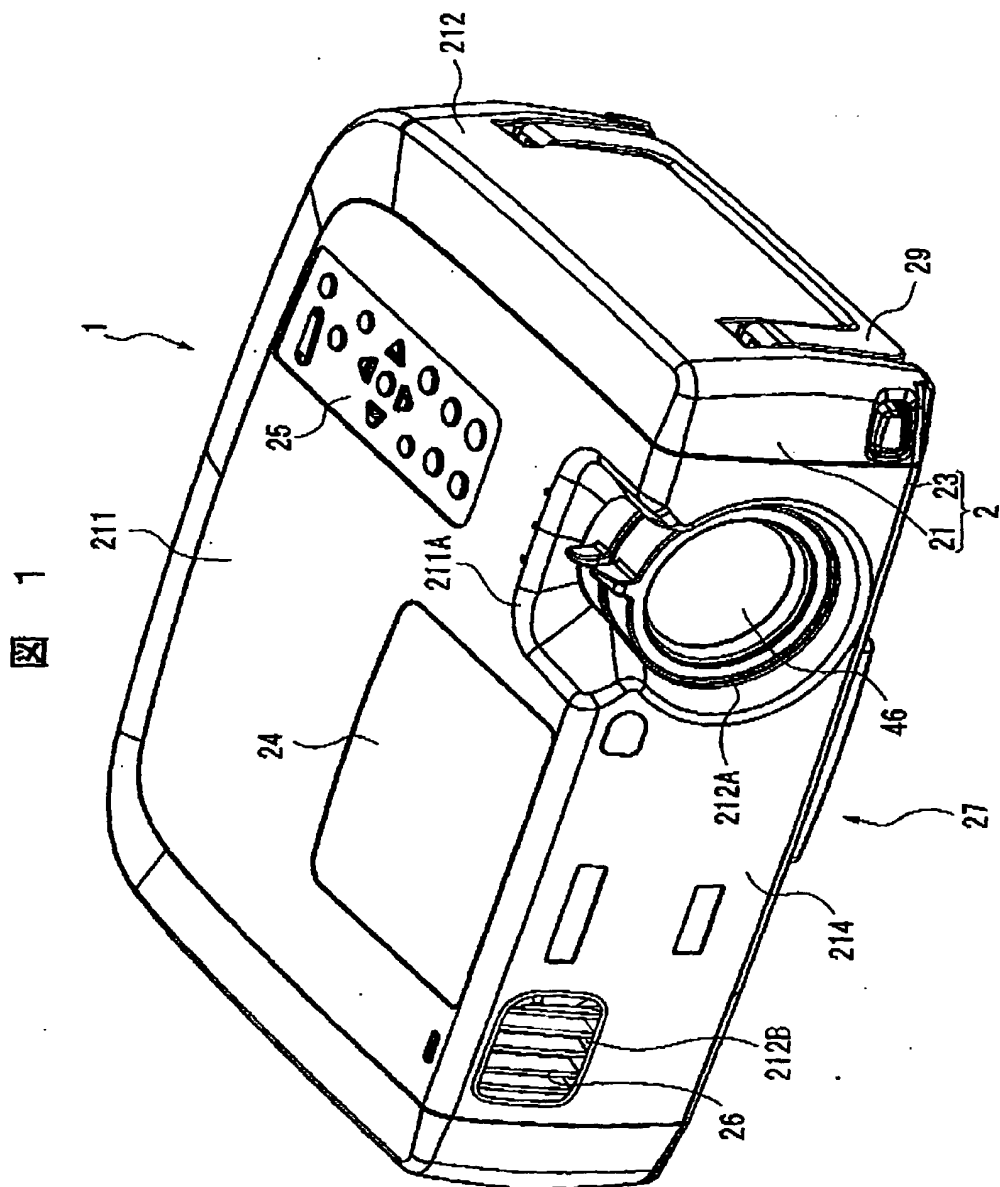
前記遠心力ファンは、前記排出口を介して、前記投写光学系からの光束の投写方向と離間する方向に内部の空気を排出することを特徴とするプロジェクタ。

- 10 8. 請求項1ないし7のいずれかに記載のプロジェクタにおいて、

前記光源装置、前記光変調装置、および、前記投写光学系は、平面略U字状の光学部品用の筐体に収納されることを特徴とするプロジェクタ。

要 約 書

- 排気用シロッコファン（５５）は、プロジェクタ内部の空気を外部に排出する。
- この排気用シロッコファン（５５）は、その吸気口（５５Ａ）が、光学ユニット
- ５ （４）にて形成される光路面に直交する面に沿って、すなわち、プロジェクタの厚み方向に沿って配置される。すなわち、プロジェクタの厚み方向に光学ユニット（４）および排気用シロッコファン（５５）を重ねて配置する必要がない。したがって、プロジェクタ内部の空気を効率的に吸入して排気効率を向上するとともに、静粛性を確保できる。



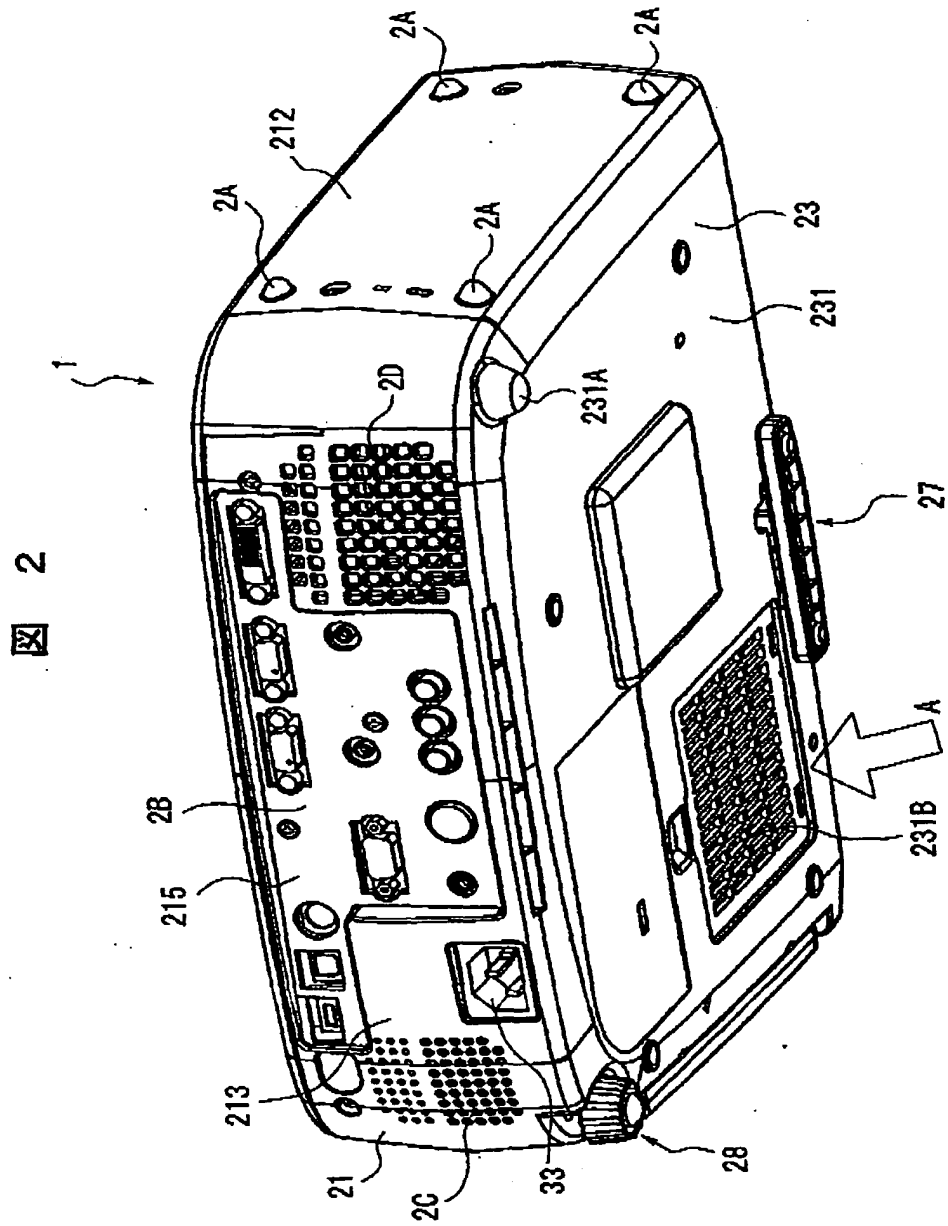


图 3

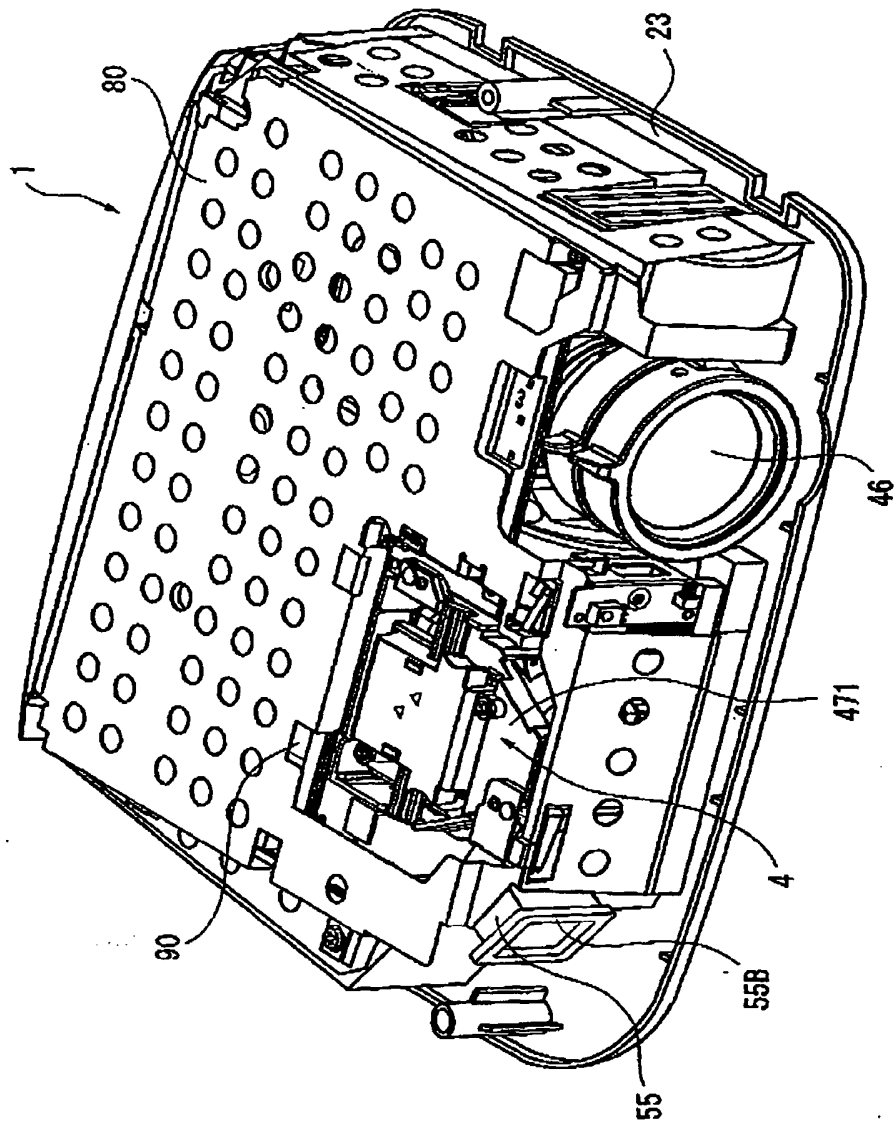


图 4

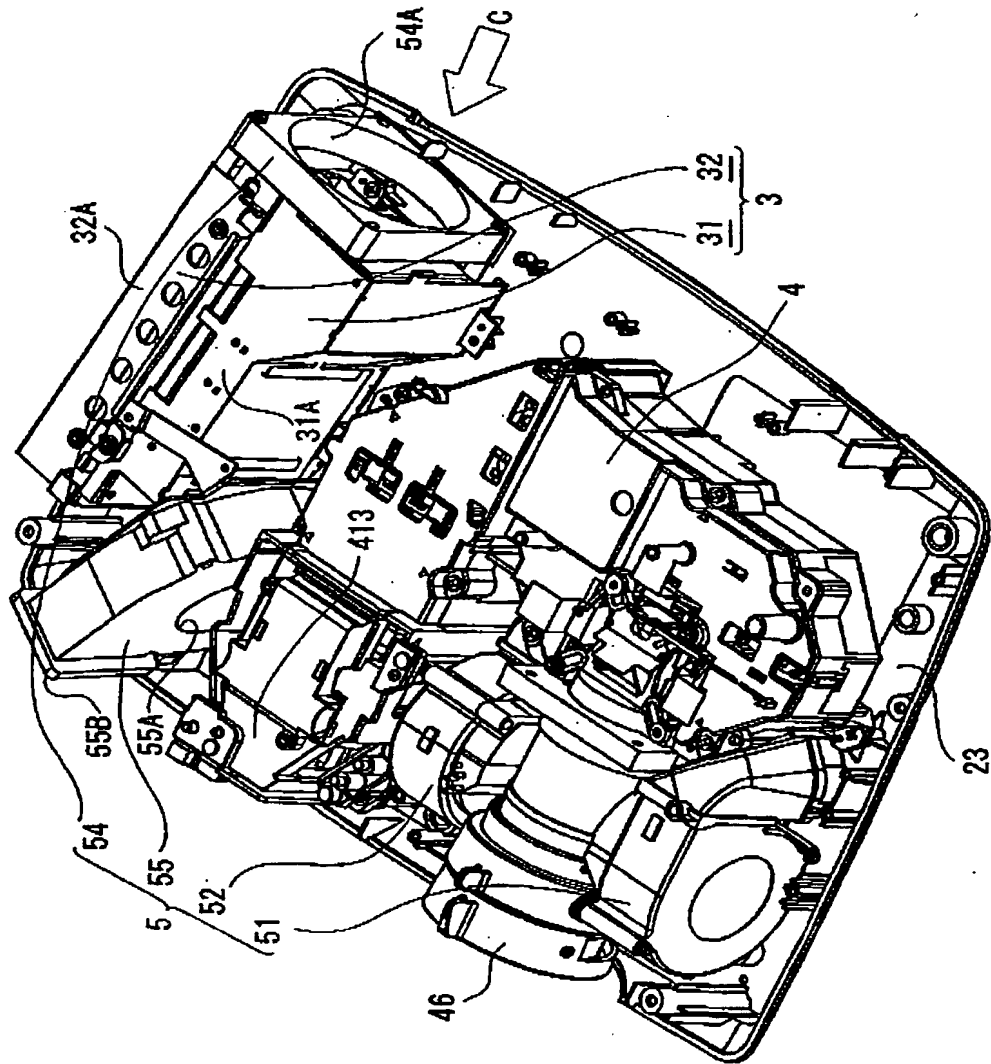


图 5

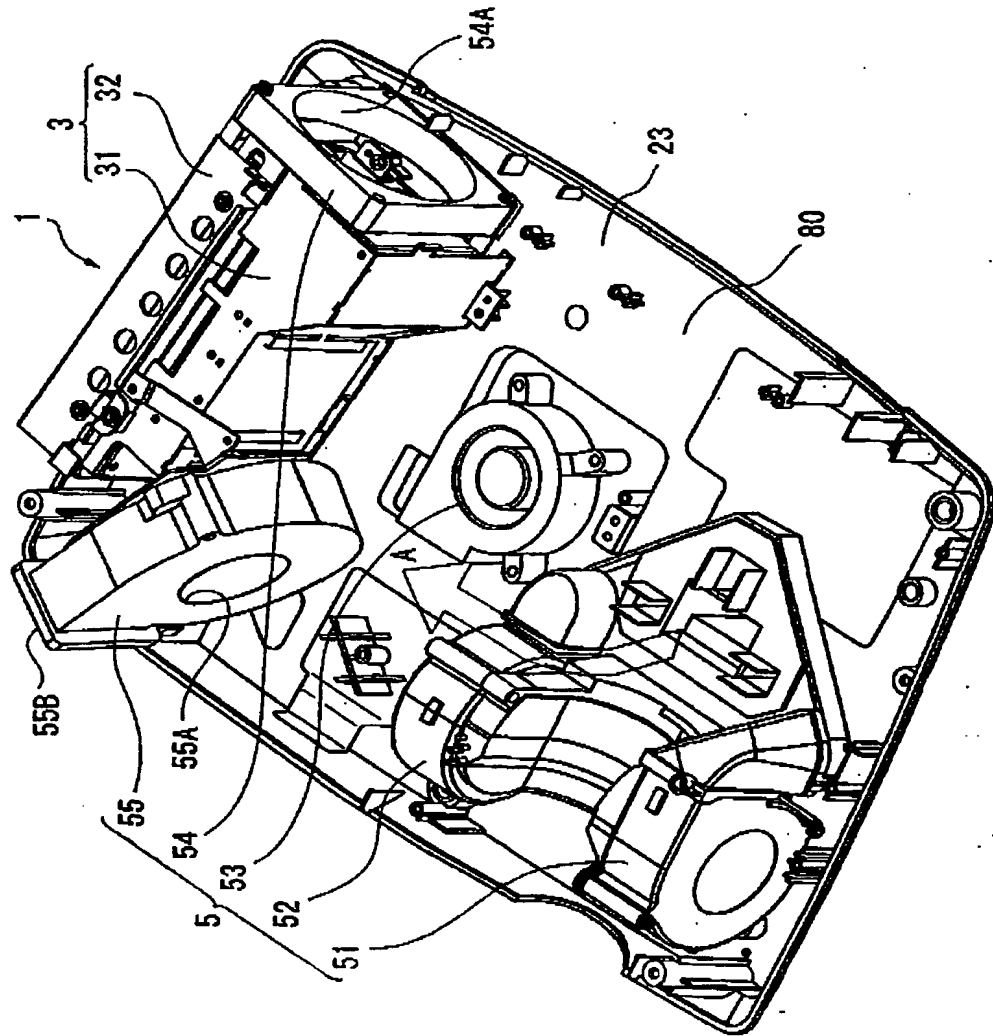
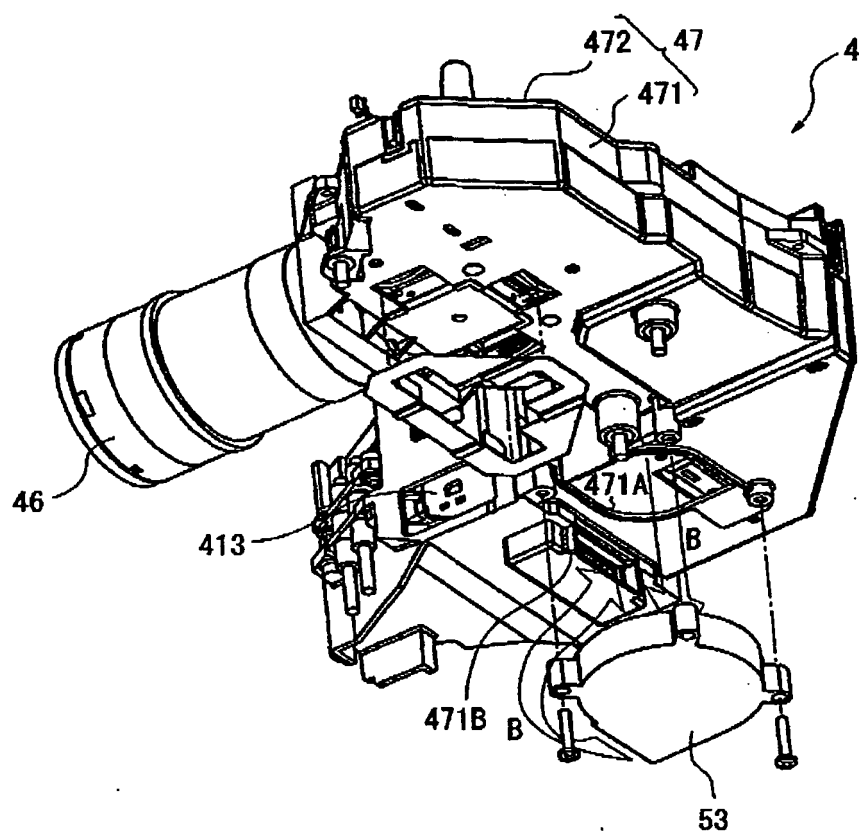
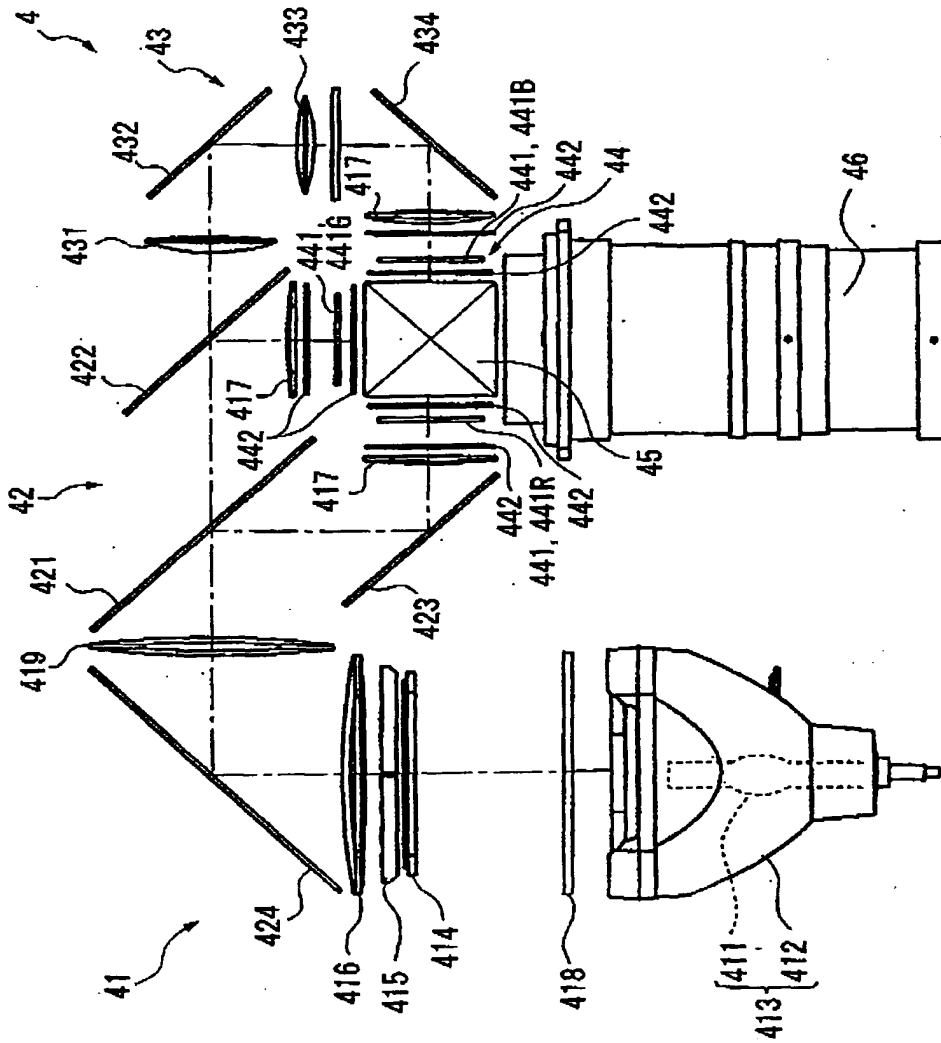


図 6



7



8/9

図 8

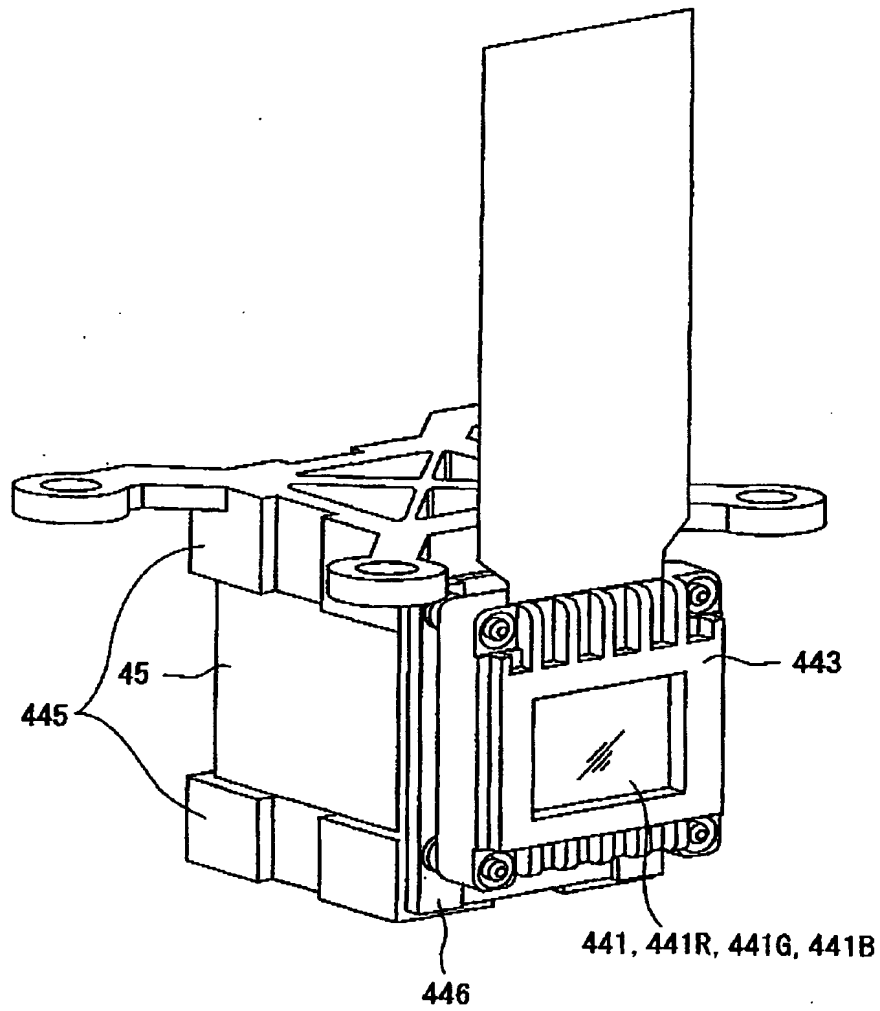


图 9

